

¿CÓMO RESPONDEN DISTINTAS ESPECIES DE PLANTAS A LA INUNDACIÓN?

DESDE ECONO NOS HEMOS PROPUESTO PENSAR A LA INVESTIGACIÓN COMO UN PILAR CLAVE DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA. PARA VISIBILIZAR A LOS INVESTIGADORES Y AL CONOCIMIENTO QUE GENERAN, HEMOS LLEGADO AL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS DE NUESTRA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA. ALLÍ NOS RECIBIÓ EL DR. MAURICIO REYNOSO, INVESTIGADOR DEL CONICET. REYNOSO PARTICIPÓ, MIENTRAS REALIZABA SU POSDOCTORADO, EN LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, *RIVERSIDE*, ESTADOS UNIDOS, DONDE TRABAJÓ CON CULTIVOS RESISTENTES A LAS INUNDACIONES JUNTO A CIENTÍFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, LA UNIVERSIDAD DE *EMORY*, EN ATLANTA Y LA UNIVERSIDAD DE *UTRECHT*, DE LOS PAÍSES BAJOS. A TRAVÉS DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIO ESTUDIARON CÓMO CREAR ESPECIES CAPACES DE SOBREVIVIR A PROLONGADOS PERÍODOS BAJO EL AGUA.

Por: Santiago Manuel Barcos

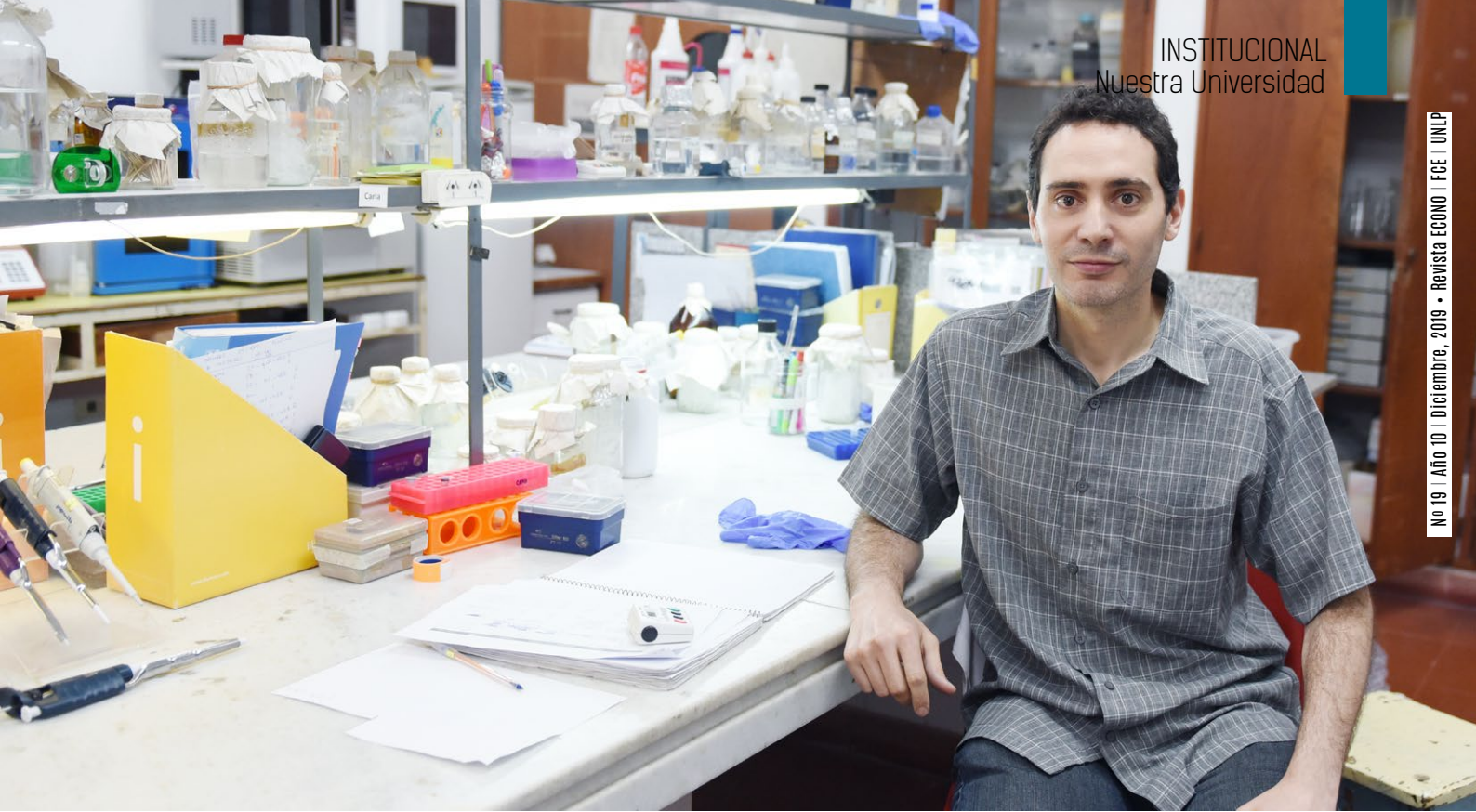
Reynoso nos relata que el arroz ha demostrado tener la capacidad de sobrevivir en condiciones extremas en terrenos inundados. Sin embargo, a partir de este descubrimiento, se podrían crear nuevos cultivos resistentes al estrés hídrico. Conozcamos entonces de qué se trata.

¿Podrías explicarnos en qué consistió esta investigación?

La investigación consistió en ver cómo responden distintas especies de plantas a la inundación. Teníamos especies que eran muy tolerantes como el arroz y otras como el tomate, que no es tan tolerante. Este es un tomate silvestre que está adaptado a la sequía y el *medicago truncátula*, que es pariente de la alfalfa que tampoco está adaptado a la inundación. Vimos cómo respondían a nivel de los genes que expresan estas distintas plantas y, una de las cosas que notamos, es que hay una conservación de la respuesta del metabolismo anaeróbico entre las especies. Inclusive en algunas que

no toleran bien la inundación como el tomate y *medicago truncátula*. Hay ciertas partes o genes que se expresan y que son conservados entre todas las especies, incluyendo al arroz, que es una parte de lo necesario para poder tolerar a la inundación en este metabolismo cuando hay poco oxígeno, por eso se llama anaeróbico.

Vimos que el arroz es la planta que más responde a la inundación y que es la que mayores genes tiene y que regula; la que menos responde es esa especie que está adaptada a la sequía. También lo que tiene es que en todas estas especies vimos algunos niveles más profundos de lo que normalmente se puede ver. Teníamos distintas etapas de regulación génica que no se conocía cómo funcionaban y ahora vemos cómo responden a la inundación. Esto nos dio un arsenal de datos que cualquiera que estudie arroz o tomate puede ir y buscar cómo responde su gen a la inundación y además qué cosas podrían regularlo. El impacto tiene que ver con ello, es una base de datos muy fuerte para cualquiera que está estudiando estas especies.



ENTREVISTA: MAURICIO REYNOSO

¿Cómo fue el trabajo conjunto con la Universidad de California, *Riverside*, Estados Unidos?

En realidad todo el trabajo está hecho allá. Yo estuve haciendo mi postdoctorado en California, por eso es que estuve desde finales de 2013 hasta el año pasado, y hacer este trabajo hizo que desarrollemos herramientas que no había en estas especies para poder estudiar la regulación génica. Eso lleva tiempo porque también conlleva la formación de plantas transgénicas para poder hacer el estudio. Es sólo para estudiar, lo que generamos son herramientas para poder ver la regulación génica a nivel subcelular, es decir qué pasa en la célula en los distintos comportamientos.

¿Cómo fue la metodología de trabajo?

Donde yo trabajé hicimos la parte del arroz, pero en las otras dependencias trabajaron el tomate silvestre y el *medicago truncatula*. Entonces cada uno hizo los experimentos en su laboratorio donde estaban las *especies*.

¿A partir de este descubrimiento se podrían crear nuevos cultivos resistentes al *stress* hídrico como el tomate silvestre?

Claro, cubrían el rango de las plantas que tienen flores y que se cultivan y también porque son buenos modelos para experimentar. Por ejemplo, tenemos un genoma secuenciado que permite ver toda la secuencia de ADN y entonces, se pueden ver cuáles son los genes y cómo se expresan; si uno no tiene el genoma no puede hacer este tipo de estudios. Después hay un método de transformación para hacer plantas transgénicas. En cada uno de estas especies se podría hacer eso, son tipo de plantas modelo.

Si uno quiere trabajar con otras especies como la soja, se topa con otros problemas; la metodología de transformación es mucho más difícil. Por eso se prefieren usar ciertas plantas como modelos y no otras.

Por primera vez se logró observar en detalle la manera en que el ADN le da instrucciones a una célula para crear una respuesta de *stress* particular, ¿podrías detallarnos esta cuestión?

Una de las metodologías que se usa es ver cómo es la regulación a nivel del núcleo de la célula y, gracias a lo que hicimos, se pudo ver cuáles son los fragmentos del genoma que podían tener regiones que regulan los genes. Es decir, están por fuera de los genes pero regulan cómo estos genes se expresan. Vimos eso y también, otras de las cosas que vimos, fue que alguno de los reguladores podrían estar también conservados. Dentro de la respuesta como metabolismo anaeróbico, los genes tienen una secuencia particular donde se unen unas proteínas que regulan la expresión de estos genes y eso se llama factor de transcripción; hubo cuatro de esos que estaban conservados entre todas las especies y de alguna manera, si uno puede reforzar esa respuesta como pasa en el arroz, que además de tener esos cuatro tienen muchos otros que están regulando, la idea sería que quizás modificando un poco cómo esos reguladores actúan en otras especies, se pueda subir la respuesta que hace que tolere la planta a la inundación.

Uno de los temas que podría generar controversia a futuro, es que la modificación de los cultivos podría llevar a que empresas privadas pasen a ser dueñas de las semillas

que tienen tanto potencial para asegurar el futuro de los cultivos en los tiempos que se avecinan. ¿Qué mirada tenés al respecto?

En la experiencia que tengo hasta ahora no he tenido que lidiar con eso. Pero está claro que sí es un problema porque realmente se están quedando con los recursos genéticos y las patentes para poder decir cuáles son las semillas que se usan y cuáles no. Yo creo que es un problema. Creo que en este momento está pasando esto, las empresas privadas tienen el control.

“Las conductas individuales, por ejemplo, serían aplicar las mismas claves para el reciclaje, los horarios y la disminución del consumo de carne. Habría muchas iniciativas que podrían sumar un granito de arena, pero lo importante son las políticas globales”.

Suele escucharse a menudo que el comportamiento humano es el principal factor que afecta al cambio climático. ¿Qué medidas o conductas tenemos que revisar para disminuir las consecuencias?

Creo que está bien plantearlo a nivel de conductas para los individuos, pero creo que también tiene que ser una política global, de Latinoamérica o del mundo, en el que se cambie la matriz energética de alguna manera si se pudiese. Las conductas individuales, por ejemplo, serían aplicar las mismas claves para el reciclaje, los horarios y la disminución del consumo de carne. Habría muchas iniciativas que podrían sumar un granito de arena, pero lo importante son las políticas globales.

¿Cuáles son los factores que deberían ser prioritarios para la gestión de nuestras universidades nacionales en relación a la investigación en Argentina, teniendo en cuenta el contexto socio económico actual?

Yo vengo de la investigación básica aunque esto podría ser también aplicada. Al hablar de prioridades me cuesta decir “bueno tienen que

ir por este lado”. Es difícil seleccionar qué temas son prioritarios o estratégicos. Me parece que por un lado hay que continuar con la investigación básica pero, por otro lado, los proyectos estratégicos así, deberían ser algo que se les asigne fondos, recursos, personal y estructuras, y que se haga hincapié en la continuidad. Por ejemplo, la energía nuclear en Argentina: eso tiene su propia financiación y su propia estructura; también los proyectos tipo ARSAT que son una cosa separada.

¿Cómo fue tu experiencia y que recomendarías a jóvenes que se inician en investigación?

La verdad que tuve una experiencia muy buena, el grupo con el que trabajé es buena gente y eso ayudó mucho. Este proyecto contó con cuatro laboratorios y fue muy bueno porque enriqueció las distintas personas que participaron y cada uno participó sin perder relevancia y eso me parece muy bueno.

Volví a la ciudad y todavía continúo con los trabajos que tienen que ver con la colaboración, viendo qué pasa en los distintos proyectos tanto en inundación como en sequía y qué pasa con las plantas. Nosotros vimos la raíz, pero dentro de la raíz se pueden ver distintas capas que tienen roles importantes y con esto estamos continuando. Por otro lado, traje algunas de las tecnologías y metodologías que usamos allá para aplicar aquí. ■



Mauricio Reynoso nació en Necochea, donde realizó estudios primarios en la Escuela N°7 “Juan Bautista Alberdi” y secundarios en la escuela de Educación Técnica N°3 “Nikola Tesla”. Entre 2004 y 2013 vivió en La Plata donde obtuvo la Lic. en Biotecnología y Biología Molecular en 2009 y el doctorado de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP con la orientación en Ciencias Biológicas. Realizó el doctorado en el Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM), bajo la dirección de la Dra. María Eugenia Zanetti y la codirección del Dr. Flavio Blanco. Hacia finales de 2013 se mudó a California, EE.UU., para trabajar como investigador postdoctoral en el laboratorio de la Dra. Julia Bailey-Serres que pertenece al *Center for Plant-Cell Biology* de la Universidad de California, *Riverside*. En junio de 2018, regresó a la Argentina para incorporarse como investigador asistente del CONICET donde actualmente se desempeña. Desde junio de 2019 trabaja como docente en la Facultad de Ciencias Exactas.